

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-200198

(P2003-200198A)

(43) 公開日 平成15年7月15日 (2003.7.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 0 2 F 11/04	Z A B	C 0 2 F 11/04	Z A B A 4 D 0 5 9
11/00		11/00	Z
11/12		11/12	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-4444(P2002-4444)

(22) 出願日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(71) 出願人 390014074

前澤工業株式会社

東京都中央区八重洲2丁目7番2号

(72) 発明者 三田 志津雄

東京都中央区京橋1丁目3番3号 前澤工業株式会社内

(72) 発明者 張 亮

東京都中央区京橋1丁目3番3号 前澤工業株式会社内

(74) 代理人 100086210

弁理士 木戸 一彦

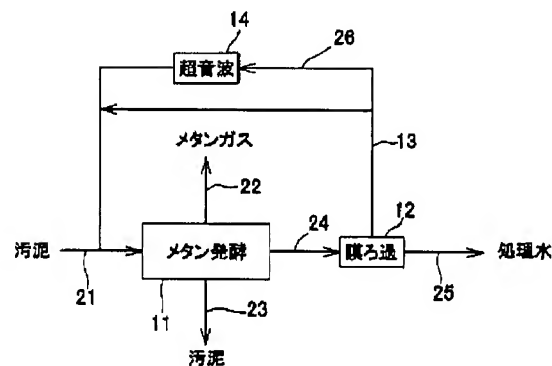
Fターム(参考) 4D059 AA03 BA12 BE42 BE49 BK22  
CA22

(54) 【発明の名称】 汚泥処理方法及び装置

## (57) 【要約】

【課題】 汚泥の嫌気消化処理におけるメタン発生量の増大とともに、汚泥の減量化も図れる汚泥処理方法及び装置を提供する。

【解決手段】 水処理工程で発生する汚泥を嫌気消化によって処理する方法において、メタン発酵槽11での嫌気消化工程の後段に設けた膜ろ過槽12で消化汚泥の濃縮工程を行い、該濃縮工程で濃縮した消化汚泥を濃縮汚泥循環経路13を通してメタン発酵槽11に循環導入し、再び嫌気消化処理を行うとともに、嫌気消化工程に導入する消化汚泥の少なくとも一部を超音波照射手段14に導入して超音波照射処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水処理工程で発生する汚泥を嫌気消化工程によって処理する方法において、嫌気消化工程後に消化汚泥の濃縮工程を行い、該濃縮工程で濃縮した消化汚泥を前記嫌気消化工程に循環導入して再処理を行うとともに、嫌気消化工程に導入する前記消化汚泥の一部に超音波照射処理を行うことを特徴とする汚泥処理方法。

【請求項2】 水処理工程で発生する汚泥を嫌気消化処理するメタン発酵槽を備えた汚泥処理装置において、メタン発酵槽の後段に消化汚泥濃縮手段を設置し、該消化汚泥濃縮手段で濃縮した消化汚泥を前記メタン発酵槽に循環導入する経路を設けるとともに、メタン発酵槽に導入する前記消化汚泥の一部に超音波照射処理を行う超音波照射手段を設けたことを特徴とする汚泥処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、汚泥処理方法及び装置に関し、詳しくは、下水、産業排水、畜産排水等の廃水を処理する水処理工程で発生した汚泥をメタン発酵槽で嫌気消化処理を行って処理する方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、下水、産業排水、畜産排水等の廃水の処理には生物処理が用いられており、生物学的なBOD成分の除去に伴って多量の余剰汚泥が排出されているが、余剰汚泥処理費用の高騰及び最終処分場の不足等から、余剰汚泥を有機資源としてメタン発酵させる嫌気消化処理が注目されている。

【0003】汚泥の嫌気消化工程は、嫌気的狀態で微生物の分解作用を利用して有機物量の低減と汚泥の減量とを目的としており、食品残渣、屎尿処理等の有機性廃棄物の処理に広く利用されている。しかし、これらの有機性廃棄物に比べて、余剰汚泥は消化効率が一般的に悪い。その原因として、余剰汚泥中には細胞壁で守られた微生物由来難分解性成分が多いことが挙げられている。このため、従来の余剰汚泥発酵装置では、消化効率が僅か30%程度であり、汚泥減量への寄与が十分ではない。その上に、嫌気消化後に得られる消化液の水質が悪く、処理が困難という問題が発生している。

【0004】一方、水処理工程で発生する汚泥に超音波を照射して汚泥の性状を改質し、メタン発酵効率を改善する方法が報告されている。この方法は、汚泥に超音波を照射することにより、汚泥フロックの分散や細胞壁の破壊を起こしてメタン発酵効率を改善させるというものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、汚泥全量を超音波照射してしまうと、処理設備が大きくなってしまいうという問題がある。また、汚泥の全量に超音波照射を行うと、超音波を発生するエネルギーが多く必要となり、

ランニングコストが高くなるという欠点もある。さらに、易分解性成分にも超音波が無差別に作用するため、超音波の利用効率が低いという問題もある。

【0006】そこで本発明は、超音波照射を組み合わせた嫌気消化処理の効率向上を図り、メタン発生量の増大と汚泥の減量化とを図れる汚泥処理方法及び装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の汚泥処理方法は、水処理工程で発生する汚泥を嫌気消化工程によって処理する方法において、嫌気消化工程後に消化汚泥の濃縮工程を行い、該濃縮工程で濃縮した消化汚泥を前記嫌気消化工程に循環導入して再処理を行うとともに、嫌気消化工程に導入する前記消化汚泥の一部に超音波照射処理を行うことを特徴としている。

【0008】また、本発明の汚泥処理装置は、水処理工程で発生する汚泥を嫌気消化処理するメタン発酵槽を備えた汚泥処理装置において、メタン発酵槽の後段に消化汚泥濃縮手段を設置し、該消化汚泥濃縮手段で濃縮した消化汚泥を前記メタン発酵槽に循環導入する経路を設けるとともに、メタン発酵槽に導入する前記消化汚泥の一部に超音波照射処理を行う超音波照射手段を設けたことを特徴としている。

## 【0009】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1形態例を示す汚泥処理装置の系統図である。この汚泥処理装置は、水処理工程で発生する初沈汚泥や余剰汚泥の嫌気消化工程を行うメタン発酵槽11と、該メタン発酵槽11の後段に設けられて消化汚泥の濃縮工程を行う汚泥濃縮手段としての膜ろ過槽12と、該膜ろ過槽12で濃縮した消化汚泥をメタン発酵槽11に循環導入するための濃縮汚泥循環経路13と、該濃縮汚泥循環経路13と並列に設けられた超音波照射手段14とにより形成されている。

【0010】水処理工程から抜き取られて汚泥流入経路21から流入する汚泥は、濃縮汚泥循環経路13から循環する濃縮汚泥と合流してメタン発酵槽11に流入し、このメタン発酵槽11で汚泥の嫌気消化処理が行われ、微生物の作用によって有機物量が低減して汚泥が減量するとともにメタンが発生する。発生したメタンは、メタン回収経路22からメタンガスとして回収され、燃料として用いられる。

【0011】メタン発酵槽11内の消化汚泥は、経路24を通して膜ろ過槽12に導入され、この膜ろ過槽12で消化汚泥の濃縮が行われる。膜ろ過によって分離した処理水は、経路25を通して水処理工程に送られ、濃縮された消化汚泥は、前記濃縮汚泥循環経路13に抜き出される。そして、濃縮汚泥循環経路13を通る消化汚泥の少なくとも一部は、超音波照射手段14が設けられた超音波照射経路26に分岐し、超音波照射手段14で超

音波照射処理が行われた後、再び濃縮汚泥循環経路13に戻り、汚泥流入経路21から流入する汚泥と混合してメタン発酵槽11に循環導入される。

【0012】超音波照射手段14で超音波照射処理を行う消化汚泥量は、汚泥処理量の規模や、汚泥の性状を勘案して設定することができ、例えば、汚泥流入経路21からの新規流入汚泥量、濃縮汚泥循環経路13を通る濃縮した消化汚泥量に応じて設定すればよく、濃縮汚泥循環経路13を通る濃縮消化汚泥の全量に対して超音波照射処理を行うようにしてもよい。

【0013】なお、無機分等の消化できない固形成分がメタン発酵槽11内に蓄積された場合は、必要に応じて、メタン発酵槽11内の消化汚泥の一部を汚泥抜取経路23から、あるいは、濃縮汚泥循環経路13から抜き取って系外へ送るようにする。このときの抜き取り量及び頻度は、汚泥の性状に応じて適宜設定すればよい。

【0014】図2は、本発明の第2形態例を示す汚泥処理装置の系統図である。この汚泥処理装置は、膜ろ過槽12から濃縮汚泥循環経路13を通して循環する濃縮消化汚泥と、汚泥流入経路21から流入する新規流入汚泥とが混合した後の経路に、超音波照射手段14を設けた超音波照射経路26を並列に接続したものである。すなわち、本形態例では、濃縮消化汚泥と新規流入汚泥とが混合した汚泥の一部を超音波照射経路26に分歧し、超音波照射手段14で超音波照射を行った後、超音波照射を行わない汚泥と合流させてメタン発酵槽11に導入するようにしている。

【0015】両形態例において、超音波照射経路26に分歧する消化汚泥量、すなわち、循環する全消化汚泥量に占める超音波照射処理を行う消化汚泥量の割合は、汚泥の性状によって多少異なるが、一般的には、20%以上、好ましくは30%以上が適当であり、超音波を照射した汚泥が少なすぎると、改質効果が薄れ、所望の処理結果が得られないことがある。

【0016】このように、水処理工程から排出された汚泥をメタン発酵槽11で嫌気消化処理するにあたり、後段の膜ろ過槽12で濃縮した消化汚泥をメタン発酵槽11に循環させて再処理することにより、メタン発酵槽11でのメタン発生量を増大できるとともに、汚泥の減量を達成することができる。また、メタン発酵槽11に導入する汚泥の一部に超音波照射処理を行うことにより、消化できなかった汚泥フロックを解体させたり、細胞壁を損傷させることができ、細胞の破壊を加速させてメタン発酵槽11でのメタン発生率を向上させることができるとともに、超音波の利用効率も向上させることができる。

【0017】前記超音波照射手段14で被超音波処理を施す消化汚泥の濃度(MLSS)は、通常、5000mg/L以上、好ましくは10000mg/L以上、特に20000mg/L以上が適当である。この汚泥濃度が

低すぎると、超音波の効率が低くなり、所望の処理結果が得られないことがある。

【0018】超音波照射手段14における超音波の周波数は、15~50kHz、好ましくは15~40kHz、特に20~30kHzが適当である。この周波数が低すぎると、十分な処理効果が得られないことがあり、高すぎると超音波発振子の摩耗が極端にひどくなり、頻繁な交換が必要になるおそれがある。

【0019】また、超音波の強度は、照射対象となる汚泥の量や濃度に応じて適当に設定されるものであるが、一般的には、5~100kW/L、好ましくは10~80kW/L、特に20~60kW/Lが適当である。この超音波強度が小さすぎると、十分な効果が得られないことがあり、あまり高くしても、強度に比例した効果が得られるものではない。

【0020】これらの各条件、すなわち、汚泥濃度、超音波周波数、超音波強度、超音波照射汚泥量は、各々が各条件の要素となっており、処理にかかるコスト、処理時間等を考慮し、効率の良い条件に適宜変更することができる。

【0021】なお、超音波照射手段には、超音波照射流路の途中に汚泥流入口及び汚泥流出口を有する容器を設けて該容器内に超音波発振子を設置したものや、超音波照射流路の一部又は全部を形成する管内に超音波発振子を設置したものを使用でき、汚泥処理量を適当に設定することにより、一般市販品等、公知のものを使用することができる。

【0022】また、メタン発酵槽11や膜ろ過槽12には、この種の装置に從來から用いられている周知のものを使用することが可能であり、例えばメタン発酵槽11には、室温、中温、高温のいずれの形式も使用できる。さらに、メタン発酵槽11の前に加水分解槽を設けてもよい。汚泥濃縮手段としては、膜ろ過、重力沈降、遠心脱水、圧力脱水等の公知の手段を選択可能である。その中でも、膜ろ過による濃縮が好ましく、ろ過膜には精密ろ過、限外ろ過等を使用できるが、特に限外ろ過が最適である。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、汚泥を嫌気消化処理する際に発生するメタンガスの発生量を増大することができ、有効なエネルギーとして回収できるとともに、汚泥の減量化も図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1形態例を示す汚泥処理装置の系統図である。

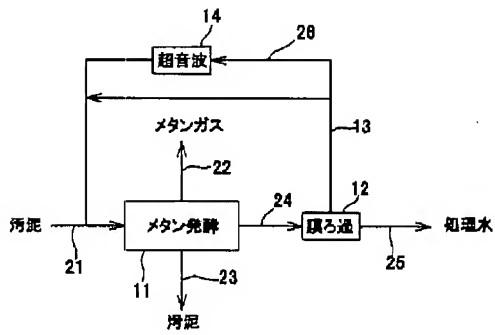
【図2】 本発明の第2形態例を示す汚泥処理装置の系統図である。

【符号の説明】

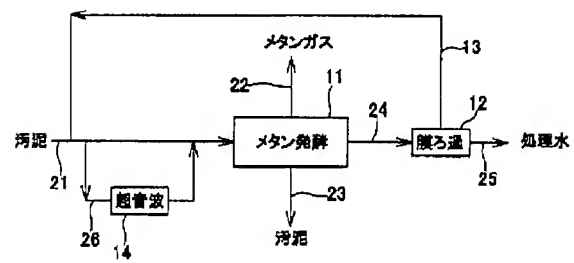
11…メタン発酵槽、12…膜ろ過槽、13…濃縮汚泥循環経路、14…超音波照射手段、21…汚泥流入経

路、22…メタン回収経路、23…汚泥抜取経路、26 …超音波照射経路

【図1】



【図2】



PAT-NO: JP02003200198A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003200198 A  
TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR TREATING  
SLUDGE  
PUBN-DATE: July 15, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITA, SHIZUO	N/A
CHO, AKIRA	N/A

INT-CL (IPC): C02F011/04, C02F011/00 , C02F011/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and an apparatus for treating sludge which can increase the amount of methane generated in the anaerobic digestion treatment of sludge and reduce sludge volume.

SOLUTION: In this sludge treatment method where the sludge generated in a water treatment process is treated by anaerobic digestion, a concentration process of the digested sludge is performed in a membrane filtration tank 12 installed after an anaerobic digestion process in a methane fermentation tank 11, the digested sludge thickened by the concentration process is circulated and introduced into the methane fermentation tank 11 through a thickened sludge circulation path 13 to be anaerobically digested again, and at least a part of the digested sludge introduced into the anaerobic digestion process is introduced into an ultrasonic irradiation means 14, where the sludge is treated by ultrasonic irradiation.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and an apparatus for treating sludge which can increase the amount of methane generated in the anaerobic digestion treatment of sludge and reduce sludge volume.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: In this sludge treatment method where the sludge generated in a water treatment process is treated by anaerobic digestion, a concentration process of the digested sludge is performed in a membrane filtration tank 12 installed after an anaerobic digestion process in a methane fermentation tank 11, the digested sludge thickened by the concentration process is circulated and introduced into the methane fermentation tank 11 through a thickened sludge circulation path 13 to be anaerobically digested again, and at least a part of the digested sludge introduced into the anaerobic digestion process is introduced into an ultrasonic irradiation means 14, where the sludge is treated by ultrasonic irradiation.

International Classification, Main - IPCO (1):

C02F011/04